

## Beschreibung

Nutzung von Diensten innerhalb eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und eines Automatisierungssystems

5

Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Nutzung von Diensten innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems, sowie ein Dienstzugangsmittel zur Verbindung eines Automatisierungssystems mit einem Kommunikationsnetz.

Die nicht vorveröffentlichte DE 1 022 98 79 beschreibt ein Datenverarbeitungssystem mit verbesserter Bereitstellung von Diensten zur Bereitstellung von Funktionalitäten. Dabei weist 15 das Datenverarbeitungssystem mindestens einen ersten Dienst zur Aktivierung und Deaktivierung von mindestens einem zweiten Dienst auf.

In einem solchen Datenverarbeitungssystem können Dienste zur 20 Bereitstellung von Funktionalitäten insbesondere als so genannte Webservices realisiert werden. Die Webservice-Technologie findet zunehmende Verbreitung im Internet und trägt dazu bei, das Internet von einem anwenderzentrierten Informationsmedium zu einer von Applikationen direkt nutzbaren Informations- und Webservice-Landschaft zu wandeln. Hierbei werden 25 üblicherweise Standard-Internet-Technologien (HTTP, SOAP, WSDL, UDDI) eingesetzt, um Webservices direkt in einer Applikation nutzen zu können.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nutzung von Diensten innerhalb eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und innerhalb eines Automatisierungssystems zu verbessern.

35 Diese Aufgabe wird durch ein System mit den im Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dabei wird ein System zur Nutzung von Diensten innerhalb mindestens eines Kommunikations-

netzes mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems vorgeschlagen, wobei Komponenten des Automatisierungssystems über einen konventionellen Feldbus miteinander gekoppelt sind, wobei ein Dienstzugangsmittel zur Verbindung des konventionellen Feldbusses mit dem Kommunikationsnetz vorgesehen ist, wobei das Dienstzugangsmittel als Client für die im Kommunikationsnetz angebotenen Dienste vorgesehen ist, wobei das Dienstzugangsmittel Transformationsmittel aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses vorgesehen sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 7 genannten Merkmalen gelöst. Es wird ein Verfahren zur Nutzung von Diensten innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems mit über einen konventionellen Feldbus miteinander gekoppelten Komponenten vorgeschlagen, bei welchem Verfahren ein Dienstzugangsmittel den konventionellen Feldbus mit dem Kommunikationsnetz verbindet, das Dienstzugangsmittel als Client für die im Kommunikationsnetz angebotenen Dienste fungiert und Transformationsmittel des Dienstzugangsmittels ein erstes Kommunikationsprotokoll der Dienste an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses anpassen.

25

Diese Aufgabe wird durch ein Dienstzugangsmittel zur Verbindung eines Automatisierungssystems mit einem Kommunikationsnetz mit Internetmechanismen gelöst, welches als Client für im Kommunikationsnetz angebotene Dienste vorgesehen ist und welches Transformationsmittel aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste an ein zweites Kommunikationsprotokoll eines Komponenten des Automatisierungssystems verbindenden konventionellen Feldbusses vorgesehen sind.

35

Systeme der Automatisierungstechnik weisen üblicherweise einen komplexen Aufbau auf. Die Komponenten der Automatisie-

rungssysteme sind über spezielle Kommunikationssysteme (z. B. Aktuator-Sensor-Busse, Feldbusse, Industrial Ethernet) vernetzt. Insbesondere mit dem Internet existiert parallel dazu ein weltweit verfügbares und standardisiertes Kommunikationsnetz mit Internetmechanismen, über das zahlreiche Dienste bereitgestellt werden können. Gemäß der Erfindung werden Dienste für Systeme der Automatisierungstechnik auf eine flexible Art und Weise verfügbar gemacht. Diese Systeme müssen selbst nicht zwingend eine Internetarchitektur mit den entsprechenden Internetmechanismen bzw. -protokollen aufweisen. Die flexible Architektur erlaubt die Transformation von Diensten des Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen in das Automatisierungssystem mit unterlagertem konventionellen Feldbus über die Grenzen des Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen hinweg. Die Erfindung ermöglicht es, Dienstleistungen für Automatisierungssysteme von einem beliebigen Standort aus zu beauftragen und dabei die Vorteile eines weitverteilten Netzwerkes zu nutzen.

Der vom Automatisierungssystem angeforderte Dienst wird letztendlich im Automatisierungssystem selbst wirksam. Dazu ist ein Dienstzugangsmittel erforderlich, welches die Verbindung zwischen Diensten und Automatisierungssystem herstellt. Dieses Dienstzugangsmittel ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung Teil des Automatisierungssystems, d. h. es ist als eine Komponente des Automatisierungssystems in das Automatisierungssystem integriert. In diesem Fall reduziert sich die Anzahl der im System erforderlichen Komponenten.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Kommunikationsnetz mindestens ein zentrales Registraturmittel zur Bereitstellung von Informationen über zumindest einen Teil der Dienste auf. Zudem weist das Dienstzugangsmittel Suchmittel auf, mittels derer das zentrale Registraturmittel ansprechbar ist. Es existiert also eine Architektur, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass es im Kom-

munikationsnetz mit Internetmechanismen zentrale Registratur-  
mittel („Gelbe Seiten“) gibt, die Angaben über verfügbare  
Dienste enthalten. Ein Dienstnutzer muss diese Registratur-  
mittel nicht zwangsweise kennen. Über eine Anfrage mittels  
5 der Suchmittel wird er zu diesen Registraturmitteln geführt  
und erhält Auskunft, welche Dienste für sein Automatisie-  
rungssystem verfügbar sind. Ein Dienstnutzer kann dabei so-  
wohl eine Person (z. B. Kunde, Servicetechniker) oder ein  
technisches System (z. B. Anlage, Rechner, Komponente) sein.  
10  
Insbesondere im Internet werden zahlreiche Dienste als soge-  
nannte Webservices bereitgestellt. Gemäß einer weiteren vor-  
teilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die angebotenen  
bzw. genutzten Dienste solche Webservices. Webservices nutzen  
15 Standard-Internet-Protokolle und -Mechanismen wie z. B. HTTP  
(HyperText Transfer Protocol), SOAP (Simple Object Access  
Protocol), WSDL (Web Service Description Language). Über die  
Auswahl (manuell oder automatisiert) des gewünschten Webser-  
vice wird der Dienstnutzer an einen ersten Dienstanbieter ge-  
20 leitet. Zur Realisierung des Dienstes wird der erste Dienst-  
anbieter im Allgemeinen weitere Ressourcen (z. B. Datenbank-  
server) benötigen. Daher werden beliebig viele weitere  
Dienstanbieter zur Realisierung des Dienstes hinzugezogen.  
Dabei wechseln innerhalb der beteiligten Komponenten die Rol-  
25 len von Dienstanbieter (= Server) und Dienstnutzer  
(= Client), ohne dass diese für die Nutzung eines Webservices  
typischen Mechanismen dem eigentlichen Dienstnutzer sichtbar  
sind. Dieser hat nur mit seinem angeforderten Dienst zu tun,  
ohne sich mit den Details der Realisierung über Webserviceme-  
30 chanismen beschäftigen zu müssen. Durch die Verbindung von  
flexiblen Webservices auf der Basis von Internettechnologien  
mit der Technik von Automatisierungssystemen wird die Funkti-  
onalität des Automatisierungssystems an seiner äußeren  
Schnittstelle wesentlich erweitert. Es werden insbesondere  
35 ein flexibler und ortsunabhängiger Zugriff auf Automatisie-  
rungssysteme, die Bereitstellung neuer Dienste für Automati-  
sierungssysteme und die Automatisierung von Serviceleistungen

bzw. die autonome Abarbeitung von Serviceleistungen mit oder auch ohne manuellen Anstoß ermöglicht.

- Automatisierungssysteme können an verschiedene Kommunikationsnetze gekoppelt sein. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Kommunikationsnetz ein Intranet. An solch ein Intranet können viele verschiedene informationsverarbeitende Geräte angeschlossen sein, zum Beispiel PCs, Laptops, Großrechner, Webserver und viele andere.
- Einige dieser Geräte bieten Dienste an, die sich auch von den Komponenten des Automatisierungssystems nutzen lassen. Die verschiedenen informationsverarbeitenden Geräte können über Client- oder Serverfunktionalitäten verfügen, wobei auch eine Kombination beider Funktionalitäten in einem Gerät möglich ist.

Das Automatisierungssystem bzw. das Dienstzugangsmittel kann im Verlauf des Ablaufs der Dienste sowohl die Rolle als Client als auch als Server übernehmen, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung das Dienstzugangsmittel auch zur Bereitstellung von weiteren Diensten im Kommunikationsnetz vorgesehen ist.

- Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorteilhafterweise zur Durchführung von Software-Updates für die Komponenten des Automatisierungssystems über das Internet angewendet werden, insbesondere zur Durchführung von Firmware-Updates. Damit kann auf komfortable, weitgehend automatisch ablaufende Weise die Software der Komponenten neu geladen, aktualisiert oder ergänzt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

35

Es zeigen:

- FIG 1 ein System zur Nutzung von Diensten innerhalb eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und eines Automatisierungssystems,
- 5 FIG 2 eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung von Webservices im Internet durch ein Automatisierungssystem,
- 10 FIG 3 eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung eines Dienstes zum Software-Update durch ein Automatisierungssystem und
- 15 FIG 4 den Ablauf eines Dienstes zum Software-Update.
- 20 15 FIG 1 zeigt ein System zur Nutzung von Diensten 1, 2 innerhalb eines Kommunikationsnetzes 4 mit Internetmechanismen und eines Automatisierungssystems 5. Die Komponenten 10 des Automatisierungssystems 5 sind über einen konventionellen Feldbus 8 miteinander gekoppelt. Unter einem konventionellen Feldbus 8 wird dabei ein Feldbus verstanden, der nicht für die Kommunikation gemäß Internet-Standardprotokollen vorgesehen ist. Der konventionelle Feldbus 8 des Automatisierungssystems 5 ist mit dem Kommunikationsnetz 4 mittels mindestens eines Dienstzugangsmittels 6 verbunden. Das Dienstzugangsmittel 6 ist mit dem Kommunikationsnetz 4 über eine Kopplung 9 verbunden. Das Dienstzugangsmittel 6 ist als Client für die im Kommunikationsnetz 4 angebotenen Dienste 1, 2 vorgesehen. Das Dienstzugangsmittel 6 weist Transformationsmittel 7 auf, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste 1, 2 an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses 8 vorgesehen sind. Das zweite Kommunikationsprotokoll des Feldbusses 8 ist dabei das von den an den Feldbus 8 angeschlossenen Komponenten 10 zur Abwicklung der Kommunikation über den Feldbus 8 verwendete Kommunikationsprotokoll. Das 25 Kommunikationsnetz 4 im Ausführungsbeispiel gemäß FIG 1 weist ein zentrales Registraturmittel 3 zur Bereitstellung von Informationen über zumindest einen Teil der Dienste 1, 2 auf.
- 30 35

Zudem weist das Dienstzugangsmittel 6 Suchmittel 15 auf, mittels derer das zentrale Registraturmittel 3 im Kommunikationsnetz 4 suchbar und ansprechbar ist. Die Dienste 1, 2 und das zentrale Registraturmittel 3 können mittels beliebiger 5 informationsbereitstellender Mittel verfügbar gemacht werden, im Ausführungsbeispiel mittels der Rechner 11, 12 und 13. Die Rechner 11, 12, 13 sind mittels hier nur schematisch angedeuteter Verbindungen 14 miteinander gekoppelt. Die Verbindungen 14 können dabei Verbindungen im Internet sein, welche durch 10 das Zusammenspiel einer großen Anzahl hier nicht dargestellter weiträumig verteilter Kommunikationsteilnehmer und Verbindungen realisiert sind. Das Dienstzugangsmittel 6 dient im Ausführungsbeispiel auch zur Bereitstellung von weiteren Diensten 17 im Kommunikationsnetz 4.

15

Die Transformation von Diensten im Kommunikationsnetz 4 in auch mittels konventionellem Feldbus 8 übertragbare Dienste von Automatisierungssystemen 5 wird im Folgenden näher erläutert. Das Dienstzugangsmittel 6 stellt prinzipiell ein Gateway zwischen dem unterlagerten konventionellen Feldbus 8 und dem Kommunikationsnetz 4, z. B. dem Internet, her. Das Dienstzugangsmittel 6 verfügt neben einem Zugang zum konventionellen Feldbus 8 auch über einen Anschluss ans Kommunikationsnetz 4 (Internet/Intranet) und über Softwarekomponenten, 20 die es ermöglichen, dass es einerseits selbst Dienste im Kommunikationsnetz (z. B. Webservices) anbieten kann und andererseits als Client für im Kommunikationsnetz 4 angebotene Dienste/Webservices agieren kann. Daten bzw. Dienste, die über den letzteren Weg zum Dienstzugangsmittel 6 gelangen, 25 können durch seinen Anschluss am konventionellen Feldbus 8 in diesen eingespeist werden, nachdem sie mittels der Transformationsmittel 7 entsprechend aufbereitet wurden (z. B. Protokollanpassung, Umsetzung auf spezielle Dienste des Feldbus-systems, vorherige weiterführende Datenverarbeitung, usw.). 30 Je nach Komplexität der Datenverarbeitung kann das Dienstzugangsmittel 6 aus reiner Hardware oder einer Kombination von Hard- und Software bestehen.

FIG 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung von Diensten in Form von Webservices im Internet durch ein Automatisierungssystem. Das Automatisierungssystem 5 21 ist mit einem konventionellen Feldbus 29 mit einem Dienstzugangsmittel 22 verbunden. In einem Internet oder Intranet 20 sind Dienstanbieter 23, 24, 25, Dienstnutzer 26 und eine zentrales Registraturmittel 27 mit Internetverbindungen 28 miteinander gekoppelt. Ein Registraturmittel 27 ist z. B. ein 10 plattform- und programmiersprachenunabhängiger Verzeichnisdienst nach der Spezifikation UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). Die prinzipielle Architektur ist unabhängig davon, ob im Automatisierungssystem 21 selbst Webservicekomponenten vorhanden sind oder ein separater Dienstzugang realisiert wird.

Am Ausführungsbeispiel gemäß FIG 2 soll im Folgenden das Prinzip einer Dienstnutzung mithilfe des hier vorgeschlagenen Systems näher erläutert werden. Ein Dienstnutzer im Automatisierungssystem, z. B. eine Automatisierungskomponente, welcher einen Dienst im Internet bzw. Intranet 20 nutzen möchte, wird über eine geeignete Auswahlroutine, welche automatisch oder manuell gesteuert abläuft, an einen geeigneten Dienstanbieter 23 geleitet. Zur Realisierung des Dienstes wird der 20 Dienstanbieter 23 im Allgemeinen weitere Ressourcen (z. B. Datenbankserver) benötigen. Daher werden beliebig viele weitere Dienstanbieter 24, 25 zur Realisierung des Dienstes hinzugezogen. Dabei wechseln innerhalb der beteiligten Komponenten die Rollen von Dienstanbieter und Dienstnutzer, ohne dass 25 diese für einen Webservice typischen Mechanismen dem eigentlichen Dienstnutzer im Automatisierungssystem 21 sichtbar sind. Dieser hat nur mit dem von ihm angeforderten Dienst zu tun, ohne sich mit den Details der Realisierung über Webservice-Mechanismen beschäftigen zu müssen. Der angeforderte 30 Dienst muss letztendlich im Automatisierungssystem 21 wirksam werden. Dazu dient das Dienstzugangsmittel 22, welches die 35 Verbindung von Webservices und Automatisierungssystem 21 her-

stellt. Dieses Dienstzugangsmittel 22 kann entweder eine eigene Komponente oder auch Teil des Automatisierungssystems sein. Im ersten Fall ist die Nutzung eines Webservices in einem bestehenden Automatisierungssystem (mit eigenen Kommunikationsmechanismen/-protokollen) möglich. Im zweiten Fall sind das Dienstzugangsmittel 22 und/oder ein Dienstanbieter 23 - 25 (z. B. ein Webserver) Teil des Automatisierungssystems. In diesem Fall reduziert sich die Anzahl der im gesamten System erforderlichen Komponenten, welche dann jedoch im Automatisierungssystem integriert sein müssen.

FIG 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung eines Dienstes zum Software-Update durch ein Automatisierungssystem 31. Das Automatisierungssystem 31 ist über einen konventionellen Feldbus 39 mit einem Dienstzugangsmittel 32 verbunden. Das Dienstzugangsmittel 32 ist mit Internetverbindungen 38 mit einer Vielzahl von Dienstanbietern 33 - 36, zentralen Registraturmitteln 37 und Dienstnutzern 40, 41 in einem Internet 30 verbunden. Diese Internetteilnehmer haben jeweils die Funktion eines Clients 42 und/oder eines Servers 43.

Ein System mit dem in FIG 3 dargestellten strukturellen Aufbau ermöglicht es, Dienstleistungen für das Automatisierungssystem 31 von einem beliebigen Standort aus zu beauftragen und dabei die Vorteile eines weit verteilten Netzwerkes, im Ausführungsbeispiels des Internets 30, zu nutzen. Automatisierungssysteme 31 sind üblicherweise an verschiedene Netze gekoppelt, immer häufiger an ein lokales Intranet oder auch das Internet 30. An diese Netze bzw. in diesen Netzen sind viele verschiedene informationsverarbeitende Geräte an- bzw. zusammengeschlossen, z. B. PCs, Laptops, Großrechner, Webserver und Ähnliches. Einige dieser Geräte bieten Dienste an, die sich auch von Automatisierungsgeräten nutzen lassen. Dabei ist der Standort des Dienstanbieters unerheblich, da das Internet weltumspannend ist. Daher ist es selbstverständlich, dass Nutzer eines gewissen Dienstes sich an beliebigen Orten

befinden können und diesen Dienst für eine bestimmte (orts-feste) Anlage nutzen können. Die verschiedenen informations-verarbeitenden Geräte können über Client- oder Serverfunktionalitäten verfügen, wobei auch eine Kombination beider Funktionalitäten möglich ist.

Am Beispiel von FIG 3 soll die Nutzung des Dienstes eines Firmware-Updates beschrieben werden. Eine an den Feldbus 39 im Automatisierungssystem 31 angeschlossene Komponente des 10 Automatisierungssystems 31 richtet mittels des Dienstzugangs mittels 32 eine Anfrage bezüglich eines Firmware-Updates ins Internet 30. Mithilfe einer zentralen Registratur 37 findet die Automatisierungskomponente einen Dienstanbieter 36, welcher das gewünschte Firmware-Update als Dienst anbietet. Der 15 Dienstanbieter 36 wiederum nutzt weitere Dienstanbieter 33 - 35, welche im Ausführungsbeispiel die gewünschte Firmware zur Verfügung stellen. Anhand FIG 4 soll der Ablauf eines solchen Dienstes zum Firmware-Update dargestellt werden.

20 FIG 4 zeigt ein Ablaufbeispiel für einen Webservice zum Firmware-Update. Die jeweiligen Kommunikationsschritte zwischen den beteiligten Kommunikationspartnern in einem Kommunikationsnetz sind schematisch dargestellt. Die Kommunikationspartner besitzen jeweils die Funktionalität eines Servers 53 25 und/oder eines Clients 52. Das Beispiel für den Ablauf eines Webservices zeigt die Nutzung des Webservices durch einen beliebigen Dienstnutzer 50, insbesondere jedoch durch ein Dienstzugangsmittel 32 gemäß FIG 3, welches diesen Dienst einer Automatisierungskomponente in einem Automatisierungssystem 30 zur Verfügung stellt. Der Dienstnutzer 50 an einem beliebigen Standort mit Anschluss an das Kommunikationsnetz, insbesondere an das Internet, kann eine Person an einem Rechner oder auch eine autonom agierende Maschine sein. Der Dienstnutzer 50 möchte einen Webservice zum Firmware-Update nutzen 35 und kennt entweder die Adresse eines zentralen Registratur mittels 57 oder beschafft sich diese Adresse über die Nutzung einer Suchmaschine 55. Im letzteren Fall richtet der Dienst-

nutzer 50 eine Suchanfrage 60 nach einem Registraturmittel 57 an eine Suchmaschine 55, welche daraufhin die gefundenen Ergebnisse 61 an den Dienstnutzer 50 übermittelt. Daraufhin verbindet sich der Dienstnutzer mit einem der ermittelten Registraturmittel 57, z. B. einem Registratur-Server, und richtet als Client eine Anfrage 62 nach einem Webservice mit der gewünschten Funktionalität (hier: Firmware-Update-Service) an das Registraturmittel 57. Als Antwort 63 erhält er von dem zentralen Registraturmittel 57 eine Übersicht möglicher Dienstanbieter 56 sowie deren Adressen im Kommunikationsnetz und eine Kurzbeschreibung der angebotenen Dienstleistungen. Der Dienstnutzer 50 wählt im nächsten Schritt entsprechend seiner eigenen Anforderungen einen der Dienstanbieter 56 aus und verbindet sich mit diesem Server. Der Dienstnutzer 50 stellt als Client eine Anfrage 64 nach einem Firmware-Update an den Dienstanbieter 56 und teilt diesem erforderliche Informationen über den Ort mit, an den die erforderlichen Daten geliefert werden sollen, z. B. eine Automatisierungskomponente in einem Automatisierungssystem. Der Dienstnutzer 50 handelt dabei die Details der Dienstausführung (Adresse der upzudatenden Baugruppe, Details zum Update) mit dem Dienstanbieter 56 aus. Der Dienstanbieter 56 bestätigt mit einer Quittung 65 die Anfrage des Dienstnutzers 50. Der Dienstanbieter 56 verfügt unter Umständen noch nicht über alle Daten (z. B. Firmware-Update-Dateien), die für die Ausführung der von ihm angebotenen Dienstleistung notwendig sind und muss sich diese erst bei einem anderen Webservice besorgen. Dazu geht er analog vor: Er sucht jetzt in Funktion eines autonomen Clients mittels einer Anfrage 66 an eine Suchmaschine 55 nach einem Registraturmittel 57, z. B. einem Verzeichnis. Die Suchmaschine 55 übermittelt die gefundenen Ergebnisse 67 an den Dienstanbieter 56. Der Dienstanbieter 56 fragt daraufhin mittels einer Anfrage 68 bei dem Registraturmittel 57 nach einem geeigneten Dienst (in diesem Fall: Firmwarehalter) an und erhält von dem Registraturmittel 57 als Ergebnis 69 die Information, wo und wie ein solcher Dienst verfügbar ist. Im nächsten Schritt fordert der Dienstanbieter 56 als Client

mittels einer Anfrage 70 die benötigten Daten vom Firmware-haltenden Server des gefundenen weiteren Dienstanbieter 54 an. Der weitere Dienstanbieter 54 übermittelt als Server die angebotenen Informationen 71 an den Dienstanbieter 56. Nach-  
5 dem der Dienstanbieter 56 alle notwendigen Daten für die Aus-führung des Webservices zum Firmware-Update zur Verfügung hat, startet er den angebotenen Dienst und informiert den Dienstnutzer 50 mittels einer Meldung 72 über den Stand der Abarbeitung des Webservices.

10

Neben dem hier beschriebenen Beispiel der Nutzung eines Firmware-Update-Dienstes kann das beschriebene System und Verfah-ren beispielsweise auch angewendet werden für:

- Diagnose
- 15 • Identifikations- und Maintenance-Funktionen
- Prozesswertanzeige (Snapshot)
- Vermarktung von Engineering-Leistungen (Verkauf von Anwen-der-Software für Automatisierungsanlagen)
- Ladbare Funktionen in Automatisierungsgeräten
- 20 • Lehr- und Übungstool

Zusammengefasst betrifft die Erfindung somit ein System und ein Verfahren zur Nutzung von Diensten 1, 2 innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes 4 mit Internetmechanismen und 25 mindestens eines Automatisierungssystems 5, sowie ein Dienst-zugangsmittel 6 zur Verbindung eines Automatisierungssystems 5 mit einem Kommunikationsnetz 4. Es wird ein System zur ver-besserten Nutzung von Diensten 1, 2 innerhalb mindestens ei-nes Kommunikationsnetzes 4 mit Internetmechanismen und min-destens eines Automatisierungssystems 5 vorgeschlagen, wobei 30 Komponenten 10 des Automatisierungssystems 5 über einen kon-ventionellen Feldbus 8 miteinander gekoppelt sind, wobei ein Dienstzugangsmittel 6 zur Verbindung des konventionellen Feldbusses 8 mit dem Kommunikationsnetz 4 vorgesehen ist, wo-35 bei das Dienstzugangsmittel 6 als Client für die im Kommuni-kationsnetz 4 angebotenen Dienste 1, 2 vorgesehen ist und wo-bei das Dienstzugangsmittel 6 Transformationsmittel 7 auf-

weist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste 1, 2 an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses 8 vorgesehen sind.

- 5 Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im Folgenden ein Überblick über die Webservice-Technologie gegeben. Diese Technologie erlaubt sowohl die direkte Kommunikation zwischen Applikationen (den sogenannten Services) als auch den Aufbau von Applikationen aus verteilten Komponenten (wiederum Services), d. h. lose verbundene Webservices können zur Erfüllung einer Aufgabe zusammenarbeiten. Die Webservice-Technologie skaliert mit Hilfe von Standards wie XML und SOAP von lokaler Kommunikation bis zur Kommunikation über das Intranet/Internet. Sie ist die Basis für verteilte und integrierte Internet-Applikationen, verwendet dabei existierende Standards (z. B. W3C-, IETF-Standards wie HTTP, XML, XML Schema, XML Data Types, etc.) bzw. neue, zusammen mit W3C, IETF definierte Standards wie SOAP, WSDL, UDDI. Schnittstellen von Webservices sind durch Meta-Information (Methoden, Parameter (Namen und Typen)) beschrieben, üblicherweise in WSDL (Web Service Description Language). Diese vollständige Schnittstellenbeschreibung ist ausreichend zum Aufruf der Webservices. Sie beschreibt den End-Point (Port), unter dem der jeweilige Webservice aufgerufen werden kann und ist insbesondere nützlich zur automatischen Kommunikation mit Webservices. Webservices zeichnen sich durch einen einfachen Zugriff aus, wobei die Grenzen zwischen lokalen APIs und Webservices ("Web-APIs") verwischen. Der Zugriff ist ähnlich einfach wie beim Erzeugen und Nutzen eines lokalen Objektes. Die Webservice-Technologie ist somit die Basis für lose gekoppelte Applikationen. Sie ist gekennzeichnet durch nachrichtenbasierte Kommunikation und Skalierbarkeit durch Zustandslosigkeit. Die lose Kopplung (z. B. mit SOAP) bietet insbesondere die Vorteile der guten Verträglichkeit gegenüber Änderungen der Implementierung bei Client und Server und der robusten Kommunikation (portbasiert, messagebasiert, asynchron). In message- bzw. nachrichtenbasierten Systemen verpackt ein Client Nachrichten in

selbstbeschreibende Pakete (Messages) und schickt sie so über die jeweilige Kommunikationsverbindung. Eine Vereinbarung zwischen Sender und Empfänger besteht nur bezüglich dem verwendeten Message-Format auf der Leitung. Die einzige Annahme  
5 besteht darin, dass der Empfänger die Message versteht. Es werden keine Annahmen darüber getroffen, was nach Empfang der Message bzw. zwischen Sender und Empfänger passiert. Übliche Webservices besitzen die folgenden Eigenschaften: Sie sind über ein Kommunikationsnetz wie Internet/Intranet zugreifbar  
10 und besitzen eine XML-Schnittstelle. Informationen über Webservices werden in einer Registry gespeichert, so dass die Webservices über diese lokalisierbar sind. Sie kommunizieren mit Hilfe von XML-Nachrichten über Web-Protokolle und unterstützen lose gekoppelte Verbindungen zwischen Systemen.

## Patentansprüche

1. System zur Nutzung von Diensten (1, 2) innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes (4) mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems (5),
  - wobei Komponenten (10) des Automatisierungssystems (5) über einen konventionellen Feldbus (8) miteinander gekoppelt sind,
  - wobei ein Dienstzugangsmittel (6) zur Verbindung des konventionellen Feldbusses (8) mit dem Kommunikationsnetz (4) vorgesehen ist,
  - wobei das Dienstzugangsmittel (6) als Client für die im Kommunikationsnetz (4) angebotenen Dienste (1, 2) vorgesehen ist,
  - wobei das Dienstzugangsmittel (6) Transformationsmittel (7) aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste (1, 2) an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses (8) vorgesehen sind.
- 20 2. System nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dienstzugangsmittel (6) Teil des Automatisierungssystems (5) ist.
- 25 3. System nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kommunikationsnetz (4) mindestens ein zentrales Registraturmittel (3) zur Bereitstellung von Informationen über zumindest einen Teil der Dienste (1, 2) aufweist, und dass  
30 das Dienstzugangsmittel (6) Suchmittel (15) aufweist, mittels  
derer das zentrale Registraturmittel (3) ansprechbar ist.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 dass die Dienste (1, 2) Webservices sind.

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kommunikationsnetz (4) ein Intranet ist.
- 5 6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dienstzugangsmittel (6) zur Bereitstellung von weiteren Diensten (17) im Kommunikationsnetz (4) vorgesehen ist.
- 10 7. Verfahren zur Nutzung von Diensten (1, 2) innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes (4) mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems (5) mit über einen konventionellen Feldbus (8) miteinander gekoppelten Komponenten (10), bei welchem Verfahren
- 15 • ein Dienstzugangsmittel (6) den konventionellen Feldbus (8) mit dem Kommunikationsnetz (4) verbindet,  
• das Dienstzugangsmittel (6) als Client für die im Kommunikationsnetz (4) angebotenen Dienste (1, 2) fungiert und  
• Transformationsmittel (7) des Dienstzugangsmittels (6) ein
- 20 erstes Kommunikationsprotokolls der Dienste (1, 2) an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses (8) anpassen.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass das Dienstzugangsmittel (6) im Automatisierungssystem (5) integriert ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
- 30 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein zentrales Registraturmittel (3) im Kommunikationsnetz (4) Informationen über zumindest einen Teil der Dienste (1, 2) bereitstellt und dass das zentrale Registraturmittel (3) mittels im Dienstzugangsmittel (6) enthaltener
- 35 Suchmittel (15) ansprechbar ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dienste (1, 2) als Webservices ausgeführt sind.
- 5 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kommunikationsnetz (4) ein Intranet ist.
- 10 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dienstzugangsmittel (6) weitere Dienste (17) im Kommunikationsnetz (4) bereitstellt.
- 15 13. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 bis 12 zur Nutzung eines Dienstes zum Software-Update für mindestens eine der Komponenten (10) des Automatisierungssystems (5).
- 20 14. Dienstzugangsmittel zur Verbindung eines Automatisierungssystems (5) mit einem Kommunikationsnetz (4) mit Internetmechanismen, welches als Client für im Kommunikationsnetz (4) angebotene Dienste (1, 2) vorgesehen ist und welches Transformationsmittel (7) aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste (1, 2) an ein zweites Kommunikationsprotokoll eines Komponenten (10) des Automatisierungssystems (5) verbindenden konventionellen Feldbusses (8) vorgesehen sind.

## Zusammenfassung

Nutzung von Diensten innerhalb eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und eines Automatisierungssystems

5

Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Nutzung von Diensten (1, 2) innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes (4) mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems (5); sowie ein Dienstzugangsmittel (6) zur Verbindung eines Automatisierungssystems (5) mit einem Kommunikationsnetz (4). Es wird ein System zur verbesserten Nutzung von Diensten (1, 2) innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes (4) mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems (5) vorgeschlagen, wobei Komponenten (10) des Automatisierungssystems (5) über einen konventionellen Feldbus (8) miteinander gekoppelt sind, wobei ein Dienstzugangsmittel (6) zur Verbindung des konventionellen Feldbusses (8) mit dem Kommunikationsnetz (4) vorgesehen ist, wobei das Dienstzugangsmittel (6) als Client für die im Kommunikationsnetz (4) angebotenen Dienste (1, 2) vorgesehen ist und wobei das Dienstzugangsmittel (6) Transformationsmittel (7) aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste (1, 2) an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses (8) vorgesehen sind.

25

FIG 1

FIG 1

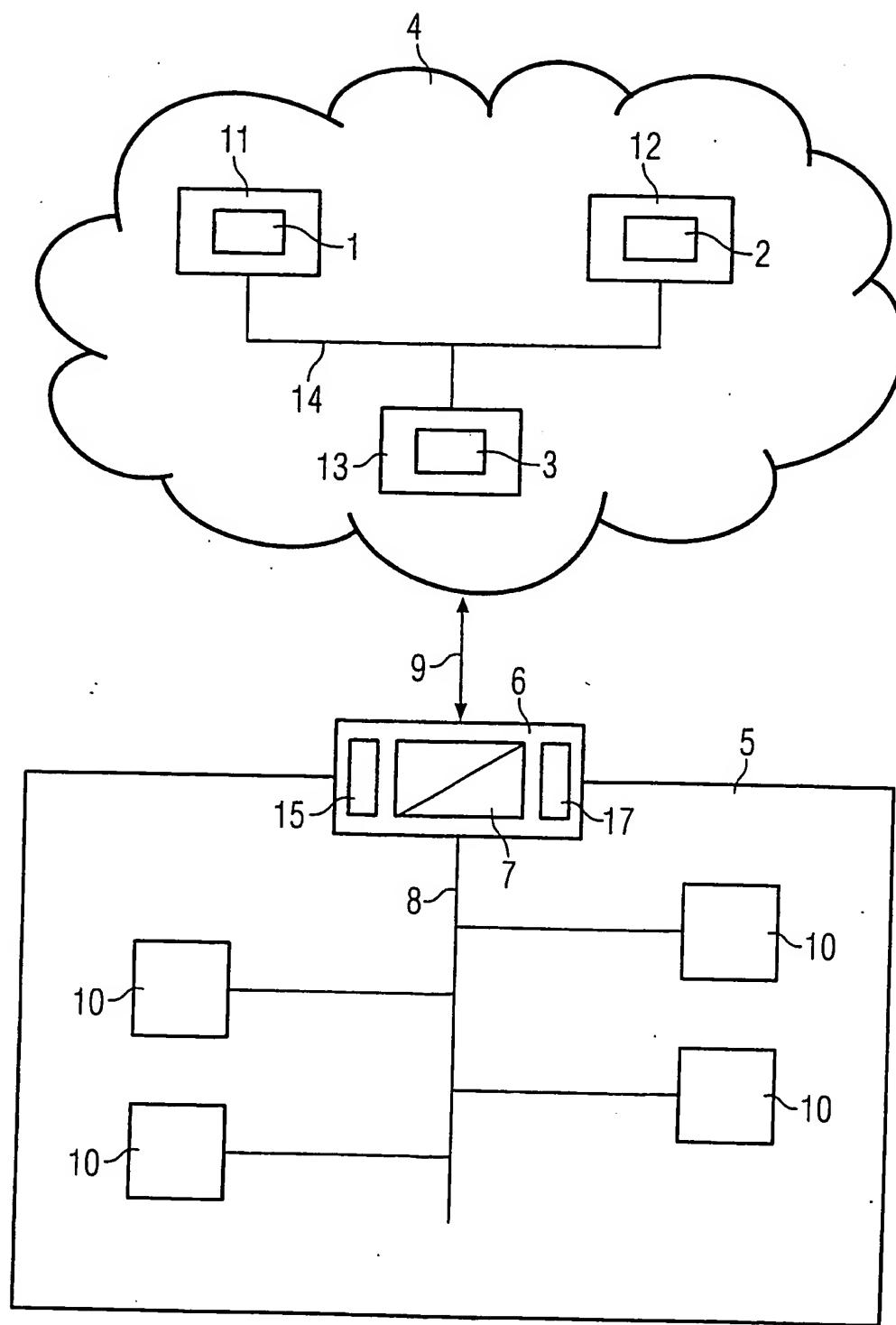


FIG 2

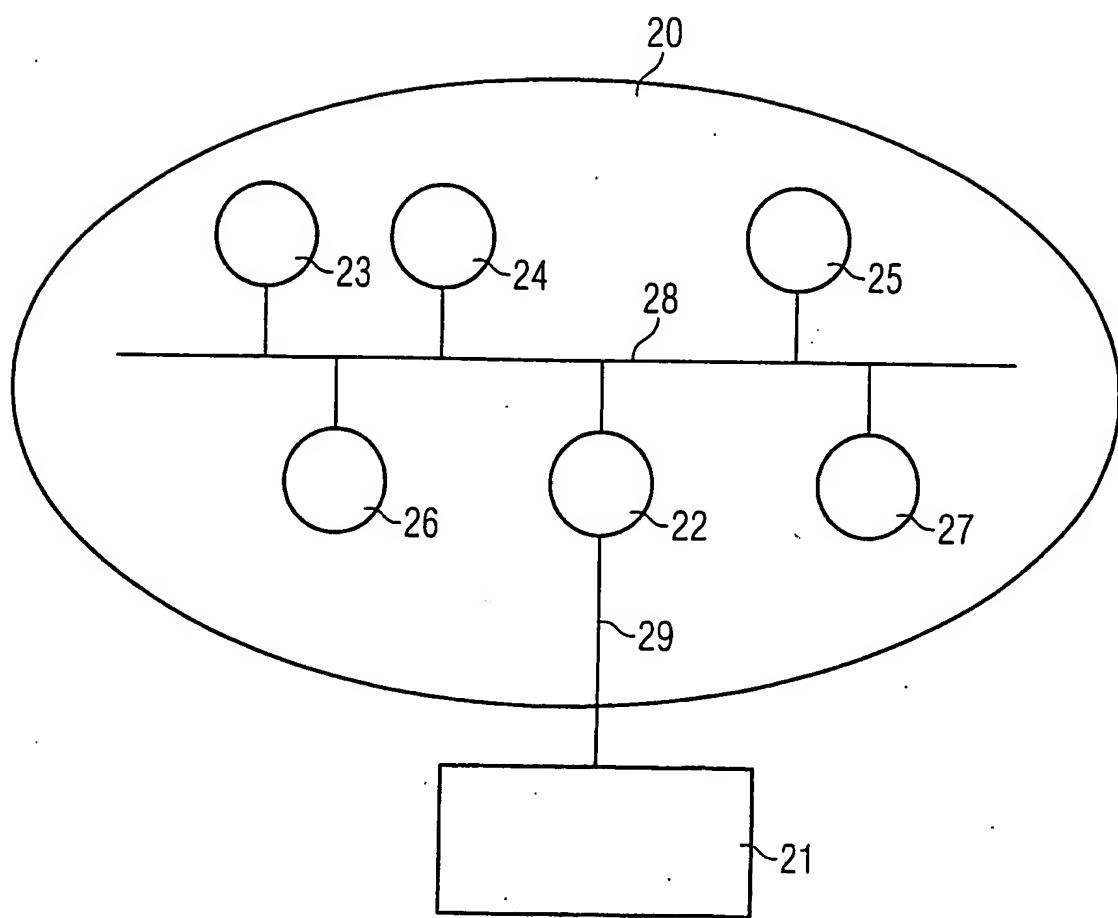


FIG 3

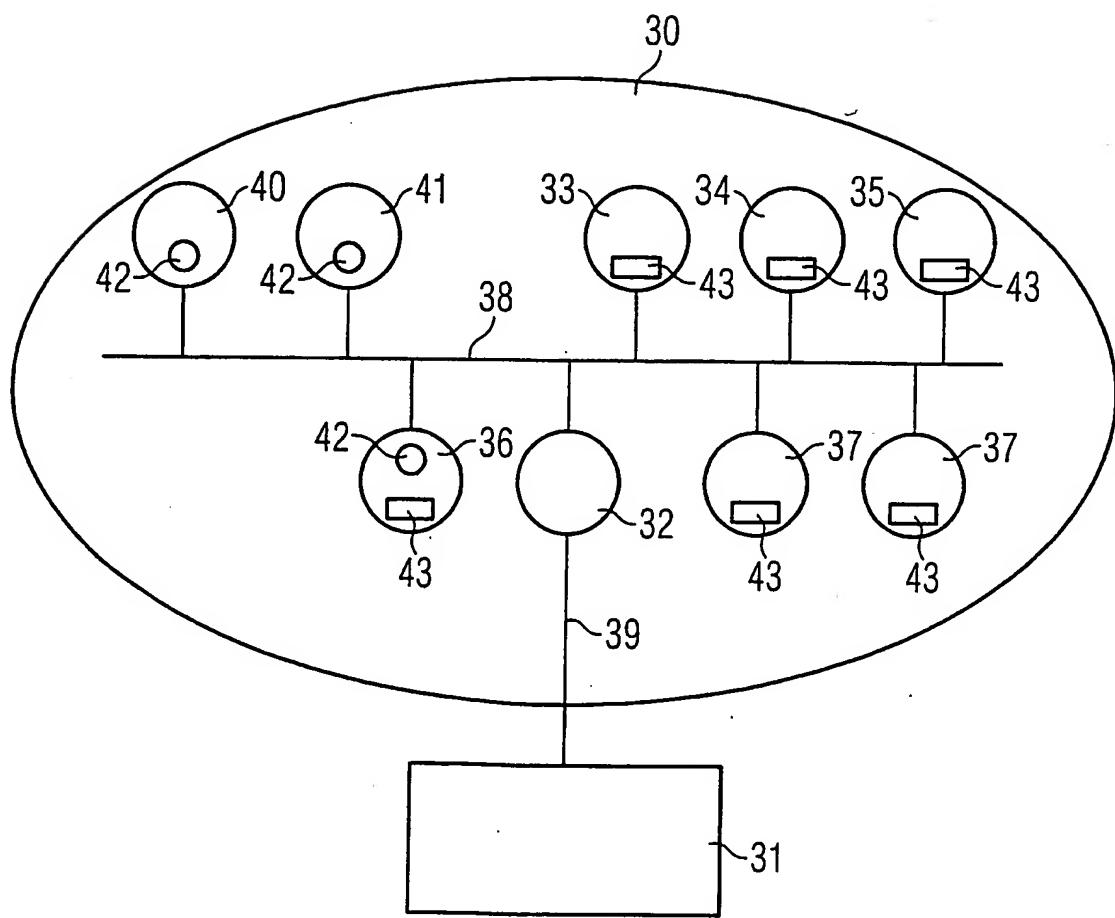


FIG 4

